

10/507176

Rec'd PCT/PTO 10 SEP 2004



REC'D 24 APR 2003

WIPO

PCT

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung  
einer Patentanmeldung**

**Aktenzeichen:** 102 10 866.8

**Anmeldetag:** 12. März 2002

**Anmelder/Inhaber:** MTU Aero Engines GmbH, München/DE

**Bezeichnung:** Leitschaufelbefestigung in einem Strömungskanal  
einer Fluggasturbine

**IPC:** F 01 D 9/04

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 28. März 2003  
Deutsches Patent- und Markenamt

Der Präsident

Im Auftrag

**PRIORITY  
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)



# Leitschaufelbefestigung in einem Strömungskanal einer Fluggasturbine

Die Erfindung betrifft eine Anordnung zum Befestigen von Leitschaufeln einer Fluggasturbine gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Moderne Fluggasturbinen umfassen bekanntlich als Hochdruckturbine ein sogenanntes Kerntriebwerk relativ kleinen Durchmessers, dem eine Niederdruckturbine mit relativ großem Durchmesser nachgeschaltet ist. Es besteht daher die Notwendigkeit, den die Gasturbine durchsetzenden mit Leitschaufeln ausgestatteten Ringkanal hinter der Hochdruckturbine von dessen kleinem Durchmesser auf den großen Durchmesser der Niederdruckturbine überzuleiten, was mit Hilfe eines sogenannten Übergangskanals geschieht.

Solche Triebwerke haben ferner hohe Bypassverhältnisse und niedrige Drehzahlen der gegenüber der Hochdruckturbinenwelle in der Regel getrennten Niederdruckturbinenwelle; ferner besteht der Zwang, die Kerntriebwerke immer kompakter und leistungstärker auszubilden, was zu immer längeren axial sich erstreckenden Übergangskanälen führt mit größeren Unterschieden der hierbei zu berücksichtigenden Radien der Kanalquerschnitte.

Hier setzt nun die Erfindung ein, deren Aufgabe es ist, eine kostengünstige, einfach zu montierende und gut abzudichtende sowie zugleich gewichtssparende Anordnung für einen solchen Leitschaufeln aufweisenden Übergangskanal zu schaffen.

Diese Aufgabe ist erfindungsgemäß durch die kennzeichnenden Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst.

Weitere Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Die erfindungsgemäße Ausbildung weist eine Reihe von Vorteilen auf. So ist über die gerade Flächenberührung zwischen Stegen und Lagerflächen von Gehäuse und Lagerträger eine einfache und betriebssichere Abdichtung der Leitschaufelsegmente innen- und außenseitig und damit zum Scheibenraum zwischen Hochdruck- und Nie-

- derdruckturbine möglich. Durch die Nut-Hakenverbindung im vorderen Bereich der äußeren Plattform des Leitschaufelsegmentes werden diese sicher und dauerhaft im Turbinen-Gehäuse radial gehalten und mittel der in die Nut-Hakenverbindung eingreifenden Stifte in Umfangsrichtung fixiert. Die am Turbinen-Gehäuse befindliche Lagerstelle für die Aufnahme des Leitschaufelsegmentes kann gleichzeitig als Lagerstelle für ein an dieser Lagerstelle ebenfalls angreifendes Kanalsegment des Übergangskanals dienen, sodass das montierte Leitschaufelsegment des Übergangskanals Verriegelungselement für das vorgeschaltete Kanalsegment ist.
- 10 Durch die erfindungsgemäße Anordnung der Nuten der Nuten-Hakenverbindung an dem Gehäuse und die Anordnung der Haken an dem außen befindlichen Plattformteil des Kanalsegments wird eine einfache und genaue Fertigung dieser Teile ermöglicht, was zu signifikanten Gewichts- und Kostenvorteilen führt.
- 15 Die Erfindung ist nachfolgend anhand eines in der Zeichnung mehr oder minder schematisch dargestellten Ausführungsbeispiels beschrieben.

Es zeigen:

- 20 Fig. 1 einen Teilschnitt durch eine nur teilweise dargestellte zweistufige Fluggasturbine im Bereiche des Leitschaufeln aufweisenden Übergangskanals zwischen Hochdruck- und Niederdruckteil,
- Fig. 2 einen Ausschnitt aus Fig. 1 betreffend den Bereich der Leitschaufeln;
- 25 Fig. 3 eine perspektivische Ansicht des Bereichs der Leitschaufeln nach Fig. 2 und

- Fig. 4 eine Einzelheit in vergrößerter Darstellung.
- 30

Einen in Fig. 1 nur im Übergangsbereich zwischen Hochdruckturbine HD und Niederdruckturbine ND schematisch dargestellte Fluggasturbine 10 ist von einem als Ringkanal ausgebildeten Strömungskanal 12 durchsetzt, der von dem kleinen Durchmes-

ser des Hochdruckteils HD zum größeren Durchmesser des Niederdruckteils ND führt. Diese Überleitung erfolgt über einen Überleitungskanal 14, der stromab ein Kanalsegment 14a und stromauf ein eine Vielzahl von Leitschaufeln 15 haltendes besonders ausgebildetes Kanalsegment 14b umfasst, das nachfolgend als Leitschau-  
5 felsegment 16 bezeichnet ist.

Ein insgesamt mit der Bezugsziffer 18 bezeichnetes, in bekannter Weise aufgebautes Gehäuse umschließt Hoch- und Niederdruckteil der Turbine. Hier sind der im Kanal-  
zwischenraum 22 befindliche Lagerträger 21 nahe der Dichtung 20 sowie die Lager-  
10 stellen 24, 35 und 38 von Interesse.

Das die Leitschaufeln 15 tragende Leitschaufelsegment 16 weist einen nach außen – zur Innenwandung des Gehäuses 18 - gerichtete äußere Plattform 30 und eine innere der Rotationsachse 29 der Fluggasturbine zugewandte Plattform 32 auf – vgl. insbe-  
15 sondere Fig. 3 -, die jeweils in Radialrichtung 34 sich erstreckende Stege 36 bzw. 37 tragen. Diesen Stegen sind Lagerflächen 38 bzw. 35 am Gehäuse 18 bzw. am Lager-  
träger 21 - vgl. Fig. 2 - zugeordnet, an dem sich die Stege im zusammengebauten Zustand der Fluggasturbine axial abstützen.

20 Die Plattform 30 weist ferner stromab hakenförmig entgegen der Axialrichtung 39 gebogene Vorsprünge 40 auf, von denen ein Vorsprung mit einem Schlitz 42 versehen ist, vgl. Fig. 3. Diesen Vorsprüngen 40 sind korrespondierende Nuten 44 zuge-  
ordnet, welche sich in den Lagerstellen 24 des Gehäuses 18 befinden; vgl. auch Fig. 4. Eine dieser Nuten ist mit einem dem Schlitz 42 zugeordneten Durchbruch 45 ver-  
25 sehen zwecks Aufnahme eines Stiftes 46, wie dies ebenfalls aus Fig. 4 deutlich er-  
kennbar ist.

Die Nuten 44 im Zusammenwirken mit den hakenförmigen Vorsprüngen 40 bilden eine sogenannte Nut-Hakenverbindung, die ein formschlüssiges Fixieren des Leit-  
30 schaufelsegmentes 16 im Turbinengehäuse ermöglicht, wobei mittels des Stiftes 46 dieses Segment auch gegen Verdrehen um die Rotationsachse 29 gesichert ist.

Die Ausbildung der Stege 36 und 37 der äußeren und inneren Plattform 30 und 32 sowie der zugeordneten Lagerflächen an den gehäusefesten Lagerstellen 24 und dem Lagerträger 21 ist derart, dass jeweils gerade Flächenberührung zwischen diesen Flächen vorhanden ist, was eine betriebssichere Abdichtung an den Berührungsstellen und damit zu dem Scheibenraum der Niederdruckturbine ermöglicht.

Nach dem Einbau des Leitschaufelsegmentes bildet dieses eine Verriegelung für das vorgelagerte Kanalsegment 14a, das über eine Strebenverkleidung 50 u. a. an den Lagerstellen 24 des Gehäuses 18 gelagert ist.

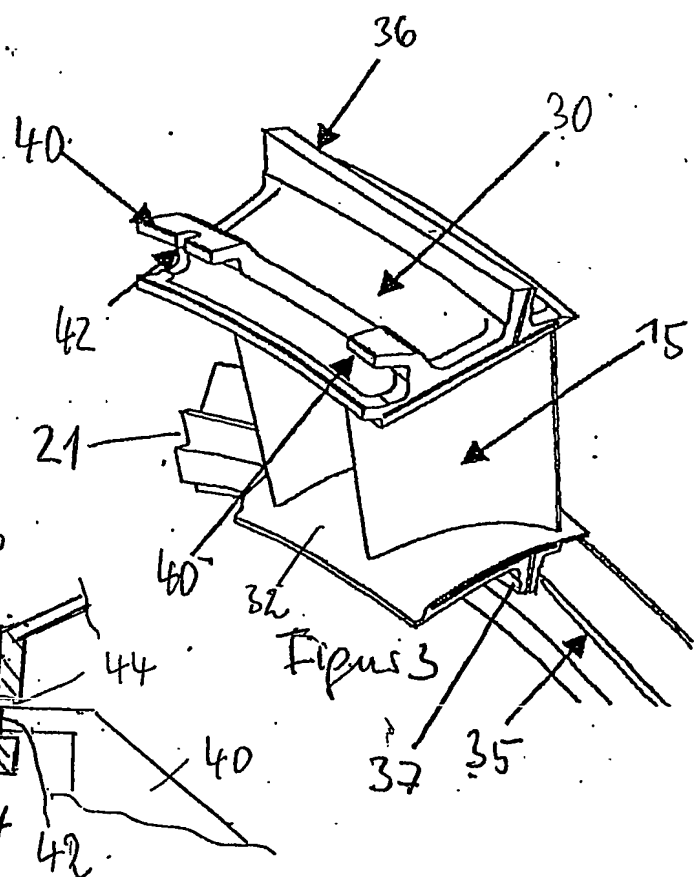
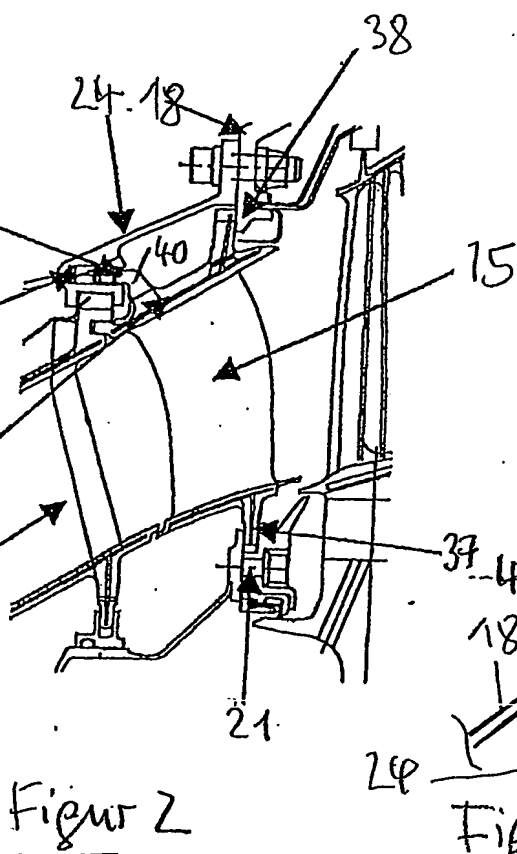
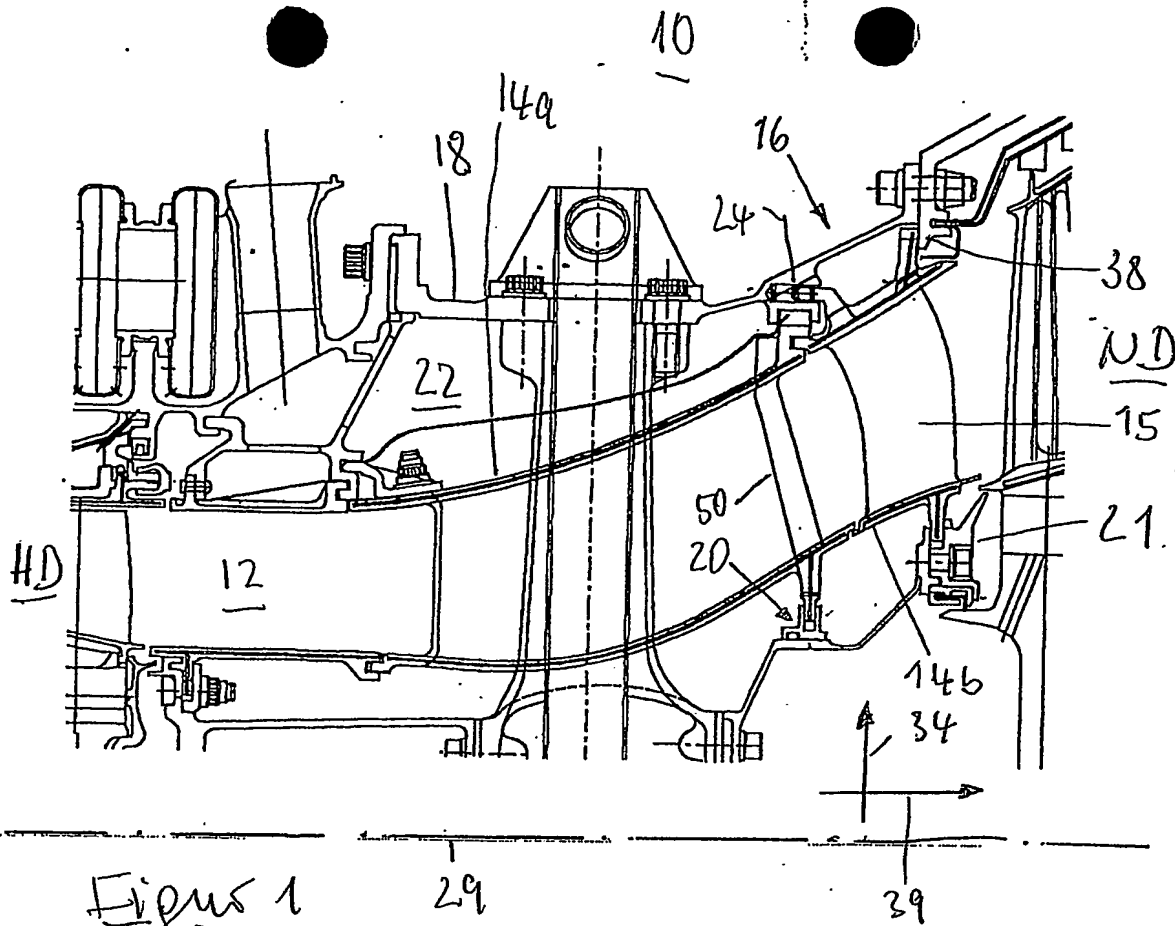
10

Die vorstehend beschriebene Anordnung mit der Nut-Hakenverbindung ermöglicht also ein gewichts- und kostengünstiges sowie einfach zu handhabendes lösbares kraft- und formschlüssiges Einsetzen des Leitschaufeln aufweisenden Übergangkanals in den Scheibenraum zwischen Hoch- und Niederdruckteil der vorzugsweise als Zweiwellenturbine ausgebildeten Fluggasturbine. Die gerade Linienberührung zwischen den Stegen des Leitschaufelsegmentes und den zugeordneten Lagerflächen ermöglicht darüber hinaus ein einfaches Abdichten dieses Segmentes.

15

## Patentansprüche

1. Anordnung zur Befestigung eines einen Teil eines Übergangskanals bildenden Leitschaufelsegmentes zwischen Gehäuse und Lagerträger eines Turbinengehäuses einer Hoch- und Niederdruckturbine mit unterschiedlichen Durchmesser aufweisenden, vorzugsweise Zweiwellen-Fluggasturbine, deren Übergangskanal vom kleineren Durchmesser der Hochdruckturbine zum größeren Durchmesser der Niederdruckturbine überleitet, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Leitschaufelsegment (16) eine äußere und eine innere, die Leitschaufeln einspannende Plattform (30, 32) umfasst, die jeweils eine gerade Flächenberührung zwischen Lagerflächen (35, 38) des Lagerträgers (21) und des Gehäuses (18) ermöglichende Stege (36, 37) aufweisen und mittels einer stromauffliegenden, der äußeren Plattform (30) zugeordneten Nut-Hakenverbindung (40,44) an dem Gehäuse (18) radial gehalten und mittels eines in die Nut-Hakenverbindung eingreifenden Stiftes (46) gegen Verdrehen gesichert ist.
2. Anordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Nuten (44) der Nut-Hakenverbindung den Lagerstellen (24) des Gehäuses (18) und die Haken (Vorsprünge 40) der äußeren Plattform (30) des Leitschaufelsegmentes (16) zugeordnet sind.
3. Anordnung nach den Ansprüchen 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die die Nuten (44) der Nut-Hakenverbindung aufweisenden Lagerstellen (24) des Gehäuses (18) gleichzeitig Lagerstellen für das vorgelagerte Kanalsegment (14a) des Übergangskanals (16) bilden, das in seiner Einbaulage durch das Leitschaufelsegment (16) verriegelt ist.



## Zusammenfassung

- Anordnung zum lösbaren Befestigen eines einen Übergangskanal bildenden Leitschaufelsegmentes (16) einer Hoch- und Niederdruckturbine (HD, ND) umfassenden
- 5 Fluggasturbine (10), welche eine Nut-Hakenverbindung (40, 44) an dem vorderen Bereich der äußeren Plattform (30) des Leitschaufelsegmentes (16) für dessen radiales Festlegen und mindestens einen die Nut-Hakenverbindung durchsetzenden Stift (46) für das Sichern gegen Verdrehen des Leitschaufelsegmentes aufweist; vgl. Fig. 2

10



